

立磨预粉磨水泥制成系统的安装与调试分析

顾维毅 王君 葛萌

(北方重工集团有限公司 辽宁 沈阳 110141)

摘要: 在我国社会现代化发展水平不断提高和城市化进程全面深入的背景下, 建筑行业的发展水平在现代化技术的加持下呈现出前所未有的上升势态, 而水泥作为建筑工程项目不可缺少的施工材料之一, 无论是水泥质量, 还是生产水泥的机械设备与系统, 都受到了人们的高度关注。由于受到引进消化途径和推广方向的影响, 目前, 我国新建的水泥制成系统预粉磨机械通常以辊压机为主。立磨预粉磨水泥制成系统不仅具有较高可靠性, 而且还能有效地降低电能的消耗量, 无论是单独粉磨高炉渣, 还是与熟料混合共同粉磨高炉渣, 都具有较强能力。因此, 本文对立磨预粉磨水泥制成系统的安装与调试展开详细分析, 为进一步提高建筑工程项目水泥生产质量奠定坚实基础。

关键词: 立磨预粉磨; 水泥制成系统; 安装; 调试

0 引言

在我国水泥生产技术水平不断提高和与国际水泥生产行业交流越来越频繁的背景下, 我国水泥工业整体发展水平得到了大幅度提高, 国内众多水泥设计研究院、专业院校的工程技术学院和专业研究人员发明了大量拥有自主知识产权的专业水泥生产装备和技术, 并且在出口生产线 EPC 工程中得以广泛应用, 在国际领域取得良好口碑。

针对立磨预粉磨水泥制成系统而言, 与传统水泥生产系统相比, 单位电能消耗量能够降低 30%, 生产的水泥产品具有较好的坚固性, 能够与众多工艺技术相融合。然而, 由于受到各种因素影响, 导致立磨预粉磨水泥制成系统的配置比例在我国水泥粉磨体系中的占比比较低, 无法发挥自身的作用与价值。因此, 应该加强对立磨预粉磨水泥制成系统相关生产数据和具体技术资料的详细分析, 对其存在的技术问题进行深入探究, 采取多种有效措施将相关问题妥善解决, 不断增大立磨预粉磨水泥制成系统在我国水泥粉磨体系中的占比, 促进我国水泥工业实现健康、稳定发展的目标。

1 工艺流程和主机技术参数

1.1 工艺流程

当物料被运送到配料站之后, 在斗式提升机的辅助下进入立磨(无选粉机), 利用振动筛对立磨出来的物料进行初选, 将筛选出的粗粒物料再次装载到提升机中, 返回立磨研磨, 而筛选出的细粒物料则全部投入到球磨机中进行粉磨, 然后从磨机出料端的斗提升机中, 将成品提升到空气输送斜槽, 利用高效提升机将成品提

升到水泥库中。与此同时, 一部分细粉在气流的作用下, 经过袋收尘器, 被有效过滤并收尘, 将能够充分满足环保要求的气体排入到大气中, 剩余沉积的粉尘则全部进入空气斜槽再转入到入库高效提升机, 最终准确到达库内。

1.2 主机技术参数

以 FPP2200 型号规格的立磨为例, 该立磨的磨辊数为 3 个, 磨盘直径为 2200mm, 入料粒度保持在 40mm 以下, 每台设备产量约为 115 ~ 175t/h, 对应的电机功率为 800kW。本文所使用的球磨机型号规格为 3.8m × 13m, 以中心传动方式为主, 转动速度为 16.6r/min, 入料粒度始终保持在 2min 以内, 每台球磨机产量约为 100 ~ 110t/h, 对应电机功率为 2500kW。

2 立磨安装调试过程中存在的问题和改进措施

本系统中所设置的预粉磨设备为立式辊磨机, 在工作原理、设备结构、安装调试程序层面, 与普通的立式辊磨机并无较大差别, 最明显的差别就是在立磨顶部并未配置选粉机, 物料在经过粉磨之后, 经由内部筛板到达立磨外部的振动筛, 细粉部分进入球磨机进行研磨, 粗物料则再次通过提升机返回到立磨内部进行持续粉磨。

在对该立磨预粉磨水泥制成系统进行安装与调试的过程中, 遇到了以下几个问题, 为确保立磨效果能够与设计文件中的规定要求高度契合, 采取了一系列措施方法进行改进。

2.1 立磨减速机与基础底座表面接触面间隙问题的处理

对于立磨减速机基础底座的安装与找正而言, 是立磨安装工序中最关键的环节之一。立磨减速机基础底座

表面水平度是否具备较高的找正精度,对减速机在实际工作过程中是否能够实现平稳、可靠运行有着直接影响。在对立磨减速机基础底座表面水平度进行找平时,工作人员首先要沿着减速机的方向,按照每 200mm 的间隔设置测量点,对标准高度进行测量,并且利用水平尺对设置的标高进行验证,在精心的调整下,必然能够使立磨减速机基础底座表面的水平度与设计文件中的要求高度统一。

然而,当减速机吊装位置确定并准备就绪之后,对立磨减速机与基础底座表面接触缝隙采用 0.10mm 的塞尺进行测量时能够发现,部分区域的间隙超过了 0.10mm 的标准,甚至一部分区域达到了 0.15mm。通过将减速机进行重新吊装、检查能够发现,导致这一现象的原因主要有两方面:第一,底座表面的加工表面粗糙度不好,甚至在个别部位存在明显的刀痕;第二,该底座为焊接件,在焊接后残余应力释放对加工后的变形有影响,特别是底座表面的边缘区域的变形。为了解决这个问题,可以重新加工一个标准的平板,利用着色法沿着与减速机密切接触的区域,对基底底座的表面进行仔细打磨,确保每一个标准样板区域内的接触点面积始终保持在 75% 以上。该方式的弥补效果极为明显,利用 0.10mm 的塞尺对复位之后的减速机进行复查发现,基础底座面的水平度能够充分满足设计文件的要求。

2.2 立磨投料运行中磨辊振动问题的处理

在立磨投料运行的初始阶段,随着不断加大的物料量,磨辊的频繁振动现象会越来越多,严重时还会导致立磨跳停。在对该现象进行分析的过程中,起初认为是由于金属物质和大块的熟料混入来自配料站的物料辊中所导致,因此,在停磨之后对磨内剩余的物料进行检查却并未发现任何金属物质,而且对研磨之前的物料现场进行检查,也未发现存在大块熟料。由此判断,该现象是由于磨辊与磨盘之间预留缝隙缺乏合理性所导致,经过测量,发现二者之间的缝隙为 15mm,在具体设计文件中,要求缝隙距离保持在 5 ~ 15mm 之间,并未超过标准范围。然而,15mm 的缝隙距离对于此类开流立磨而言较小,经过调整,将二者之间的缝隙距离设置为 25mm。在实际投料运行中能够证实,25mm 的缝隙距离具有较高的合理性,在后续运行过程中,并未出现磨辊由于物料量不断增加而出现频繁振动的现象。

2.3 堵料问题的处理

预粉磨水泥制成系统的立磨配置具有以下几个特征:

- (1) 该系统并未配置选粉机;
- (2) 并不存在热风或者循环风进入磨内;
- (3) 并没有将通风阀设置在磨内,原本放置通风阀

的位置设置了筛板;

(4) 从立磨内部运输出的物料经由外部配置的振动筛进行筛选,之所以立磨对物料水分含量提出了极高要求,主要是由以上这四个因素所决定。

然而,根据实际调查研究知道,在对物料水分含量进行控制的过程中存在较大难度,主要是因为添加的矿渣和石膏等材料通常露天放置,很容易受到雨天影响。与此同时,矿渣这一类型的添加料,本身就含有较高水分,因此很难控制。在进行投料试生产的过程中,经常发生堵料问题的部位主要有三个:立磨内部的筛板、立磨外部的振动筛和立磨袋收尘器的回转卸料器。

2.3.1 堵料原因

堵料的原因很多,主要包括以下几个方面:

(1) 矿渣自身含有较高的水分,在进行预粉磨的过程中会产生大量水蒸气,从而导致水泥结块;

(2) 进行预粉磨的过程中,石膏脱水时会产生大量水蒸气,从而导致水泥结块;

(3) 立磨内部筛板设置的筛孔密度较小,排布方向缺乏合理性,对立磨的台时产生影响;

(4) 振动筛与立磨接口溜槽的尺寸较小,筛子孔径尺寸缺乏合理性,在运行一段时间之后,筛网的蓖条开始出现断裂现象,导致大量孔洞产生,从而降低筛分效果;

(5) 水泥细粉与部分磨内蒸汽被一同吸入到收尘器中,从而导致水泥结块、封堵卸料器;

(6) 由于开流立磨自身不具备热风和循环风,导致磨内产生的水蒸气无法消耗,从而出现堵料现象。

2.3.2 改善措施

(1) 将 $\phi 500\text{mm}$ 的透气风管设置在立磨上壳体顶盖位置,借助压差作用,使上升气流带着磨内产生的水蒸气共同排出。

(2) 对立磨内部的筛板进行改良,原筛板的孔洞按照圆周方向交错排列,孔洞为长度 6mm 的长形孔,改良之后的筛板孔洞按照圆周方向垂直交错排列,孔洞为长度 10mm 的长形孔,改进之后的筛板不仅能够将筛孔堵塞问题有效解决,而且还能使台时产量由原来 90 ~ 100t/h 提升到 120 ~ 150t/h,效果极其显著。

(3) 在预粉磨水泥制成系统的工艺流程中,振动筛起到了连接立磨与球磨机的桥梁作用,因此,振动筛的运行是否具有较高可靠性极为重要,如果振动塞出现堵料或故障问题,会导致整个系统无法工作,将进出振动筛的连接溜槽宽度增加 200mm,并为其设置分流导向板。

(4) 原有振动筛筛网蓖条是利用焊接方式制作而成的长方形筛孔,长和宽分别为 3mm 和 45mm,在振动运行之后,筛网中的蓖条出现大量脱焊和断裂现象,

与此同时,筛网孔的宽度尺寸较小,当水泥粉粘结到筛网孔表面时,经过大量积累必然会导致筛网孔堵塞,使振动筛的分选效率和分选效果受到严重影响,从而导致停车,对此,应该取下原有的筛网,更换成以编织方式为主的筛网,筛网孔洞为长度5mm的正方形,经过长达3个月的实际生产验证,该方法具有较高的有效性。

(5) 利用尺寸为500mm×500mm的双层重锤翻板阀代替原有尺寸为300mm×300mm的立磨袋收尘器回转卸料器,并且将压缩空气喷吹装置设置在阀门和下料管的对应位置,能够彻底解决此部位的堵料问题。

3 球磨机安装调试过程中存在的问题和改进措施

3.1 出料端滑履轴瓦温升的原因分析及改进措施

由于该型号磨球机为开流磨,为了增加料流的阻力,会将扬料衬板设置在细分仓位置,使水泥的研磨时间有效延长,直到水泥粒度与标准要求之间高度相符为止。在实际研磨过程中,磨内产生的大量热量会传递到磨筒体重,并且由磨体快速传递到滑履上,这就是导致滑履瓦升的主要原因。利用红外线测温仪对出料端磨筒体的温度进行现场测量,发现温度为110℃,并未超过磨内水泥温度90~115℃的范围,能够充分说明衬板与磨筒体之间的隔热效果欠佳,导致热量集中在磨筒体中。通过检查能够发现,在衬板与磨筒体之间的隔热垫厚度为3mm,材质为橡胶,当处于温度较高的环境下时,隔热垫的大部分区域均已损坏。再加上橡胶隔热垫的铺设面积较小,无法继续发挥隔热作用。

为了解决这个问题,取下所有铺设的橡胶隔热垫,替换成厚度6mm的石棉垫,并且将石棉隔热垫铺满整个细粉磨仓。然后再次对投料运转筒的温度进行检测,发现其表面温度从110℃降至65℃,出料端滑履轴瓦的温度始终保持在41~43℃之间,能够充分说明该改进措施具有较高有效性。

3.2 磨球机台时产量不达标的原因分析和改进措施

在投料量不断加大的过程中,能够发现物料在进入料端的入风口位置大量溢出,此时,磨球机台时产量为90t/h。停止立磨进行检查能够发现,在隔仓板位置堆积了大量物料,不仅对细粉物料的通过产生了严重阻碍,而且还会降低进入细粉磨仓的物料量,导致磨球机台时产量难以达到标准要求。

通过对预粉磨水泥制成系统进行工艺计算,分析认为将隔仓板料端位置移动4排衬板位置的移动量,即940mm,能够使粗磨仓的有效容积得到提高。通过这样的方式,不仅能够有效解决物料从进料端入风口大量溢出的问题,而且还能使磨球机台时产量提升到120t/h,充分满足设计文件的规定要求。

4 结语

专业人士和建筑企业必须在思想与行动层面,对立磨预粉磨水泥制成系统各项优势价值的高度重视,从多元化角度入手,加强对立磨预粉磨水泥制成系统的积极推广,严格按照相关标准要求进行设备安装,结合生产目标和工艺技术特征对系统进行调试,将安装与调试过程中存在的问题妥善解决,确保立磨预粉磨水泥制成系统经过不断优化与完善,能够提高自身的生产能力。将自身的作用与价值无法发挥到具体工作中,凭借自身具有的多元化优势,为企业带来更多经济效益和社会效益的同时,为进一步促进我国水泥工业实现长足发展的目标和提高建筑工程项目整体质量与安全助力。

参考文献:

- [1] 张秀全,高祥光,卜江江.水泥CKP立磨+球磨联合预粉磨系统提产节能降耗措施[C].第七届国内外水泥粉磨新技术交流大会暨展览会论文集,2015.
- [2] 商建平,金凯军,徐占辉,等.沙特SPCC公司LM56.3+3立磨在水泥终粉磨系统的应用及调试[J].水泥,2018(10):23-27.
- [3] 仪登伟.水泥立磨终粉磨系统的节能设计以及产品工作性能分析[J].科技风,2018(30):20.
- [4] 袁铸钢,季玉玺,王孝红,等.水泥生料立磨压差软测量建模方法,存储介质及系统:中国,112275439A[P].2021-01-29.
- [5] 王金东.年产120万t水泥立磨半终粉磨与年产50万t矿粉立磨终粉磨一体化工艺与装备[J].江苏建材,2019(5):9-12.
- [6] 申帅,袁亦斌,黎木光,等.一种基于矿渣粉磨系统的优化控制系统及方法:中国,112517220A[P].2021-03-19.
- [7] 纪杨建,代风,万安平,等.一种基于数据挖掘的矿渣粉磨系统健康状态识别系统及方法:中国,107146004B[P].2018-02-16.
- [8] 聂纪强.研讨创新技术助力提质增效——第四届中国水泥工业粉磨系统优化改造技术研讨会综述[J].新世纪水泥导报,2018,24(3):22-28.
- [9] 李小锋,阮石宝.水泥粉磨系统设备及工艺改造对产质量提升效果探讨[J].建材发展导向,2020,18(12):16-18.
- [10] 方达,邹磊,罗哲.分析水泥粉磨采用半终粉磨系统水泥颗粒级配的改善及对水泥强度的影响[J].居舍,2018(21):38.
- [11] 袁铸钢,鲁光,刘钊,等.适用于水泥预粉磨过程的模型的建立方法、装置及应用:中国,110187636A[P].2019-08-30.